

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE
UNIDADE ACADÊMICA DE EDUCAÇÃO

NOALIXON FAUSTINO DE OLIVEIRA

**CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE MICROORGANISMOS: ALERTA PARA A
NECESSIDADE DE MELHORIA NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE
BIOLOGIA**

CUITÉ – PB

2014

NOALIXON FAUSTINO DE OLIVEIRA

**CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE MICRORGANISMOS: ALERTA PARA A
NECESSIDADE DE MELHORIA NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE
BIOLOGIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande, como Requisito para obtenção do título licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Sodré Neto

CUITÉ – PB

2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA NA FONTE
Responsabilidade Msc. Jesiel Ferreira Gomes – CRB 15 – 256

O48c Oliveira, Noalixon Faustino de.

Concepções alternativas sobre microorganismos: alerta para a necessidade de melhoria no processo ensino-aprendizagem de biologia. / Noalixon Faustino de Oliveira. – Cuité: CES, 2014.

62 fl.

Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde / UFCG, 2014.

Orientadora: Luiz Sodré Neto..

1. Microbiologia. 2. Ensino de biologia. 3.
Conhecimentos errôneos. I. Título.

Biblioteca do CES - UFCG

CDU 579

NOALIXON FAUSTINO DE OLIVEIRA

**CONCEPÇÕES ALTERNATIVAS SOBRE MICRORGANISMOS: ALERTA PARA A
NECESSIDADE DE MELHORIA NO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM DE
BIOLOGIA**

Trabalho de conclusão do curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da
Universidade Federal de Campina Grande, para obtenção do título de licenciatura
em Ciências Biológicas.

Aprovada em __/__/__

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Luiz Sodré Neto (Orientador)

Prof^a. Dr^a. Maria Franco Trindade Medeiros

Prof. Dr. José Carlos Oliveira Santos

A meus pais, por todo amor e carinho dedicado durante toda a minha vida, me incentivando nos momentos mais difíceis e compartilhando conquistas.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por estar sempre ao meu lado, iluminando e abençoando minha trajetória para a concretização de mais um sonho.

À minha família, por todo o carinho e incentivo durante minha formação acadêmica. Em especial aos meus pais, pela confiança, apoio, dedicação e amor incondicional em todos os momentos.

Ao professor Dr. Luiz Sodré Neto, pela atenciosa e dedicada orientação. Por toda atenção, incentivo e contribuições dedicadas em cada etapa deste trabalho e por ser um exemplo de professor dedicado aos orientandos.

A todos os professores da Universidade Federal de Campina Grande que tive a satisfação em conhecer e que contribuíram não apenas para minha formação, como também, me serviram como exemplos de profissionais.

A todos os meus amigos do curso, em especial a Thatiany Sousa, Adeilma Fernandes, Edson Dantas, Sebastião Tilbert, por todos os momentos que compartilhamos juntos e pela excelente amizade que construímos ao longo desses anos. Fico na expectativa de compartilhar muito mais momentos com vocês.

A todas as pessoas que acreditam em mim, e que diretamente ou indiretamente contribuíram para o meu aprendizado e finalização desta pesquisa. A todos vocês, muitíssimo obrigado por tudo.

RESUMO

As dificuldades encontradas nas escolas em relação à qualidade do processo de ensino-aprendizagem vão desde a falta de estrutura física dos ambientes escolares até a falta de preparo e de compromisso dos docentes envolvidos. O principal alvo de reclamação por parte dos professores é a falta de estrutura nas escolas, a falta de materiais específicos para trabalhar e também a carga horária excessiva, o que compromete o planejamento e interfere na qualidade da aprendizagem dos estudantes. O presente trabalho apresenta e discute os resultados de uma pesquisa realizada em uma escola de ensino estadual localizada no Seridó paraibano. A pesquisa objetivou analisar os conhecimentos dos 327 alunos do 1º, 2º e 3º ano do Ensino Médio sobre os microrganismos, como também verificar a forma com que esses alunos interpretam as atividades desses seres relacionadas ao seu cotidiano. Os resultados obtidos por meio dos questionários mostraram que a maioria dos discentes do Ensino Médio ainda apresentam concepções errôneas sobre os microrganismos. Grande parte dos estudantes ainda associa estritamente os microrganismos às doenças. Por outro lado, alguns demonstram conhecer sobre a importância de microrganismos não patogênicos, apesar de se confundirem em algumas situações como a presença desses organismos nos mais diversos ambientes. Diante dos resultados é possível considerar que os professores precisam utilizar alternativas de ensino que permitam um melhor desenvolvimento cognitivo, procurando identificar os conhecimentos prévios para poder mediar as relações entre o que se conhece e as novas informações. Para isso, cada docente pode buscar trabalhar atividades práticas por meio de materiais alternativos de baixo custo, aulas de campo, atividades lúdicas como ferramenta de ensino, deixando para trás aquelas aulas consideradas tradicionais.

Palavras-chave: Ensino de Biologia. Conhecimentos equivocados. Microbiologia.

ABSTRACT

Difficulties found at schools in relation to the quality of the teaching-learning process, ranging from lack of physical structure of school environments to the lack of preparation and commitment of the teachers involved. The main target of complaints from teachers is the lack of infrastructure at schools, the lack of specific materials and also the amount of excessive hours, which undertakes the planning and interferes on the quality of student learning. This work presents and discusses the results of a study conducted in a high school located in Paraíba state (Brazil). The research aimed to analyze the knowledge of 327 students of 1st, 2nd and 3rd year of high school about microorganisms, as well as check the way these students interpret the microorganisms' activities related to their everyday life. Results obtained through the questionnaires showed that most high school students still have misconceptions about the microorganisms. A lot of students still associate closely microorganisms to disease. However, some of them demonstrated to know the importance of non-pathogenic microorganisms, although they were confused in some situations as the consideration of the presence of such organisms in various environments. Given the results is possible to consider that teachers need to use alternative teaching that lead to improved cognitive development, seeking to know the prior knowledge to mediate the relationship between what is known and new information. For this , each teacher can get to work hands-on activities through alternative low cost materials, field classes, play activities as a teaching tool, leaving behind those traditional classes.

Keywords: Biology Teaching. Misconceptions. Microbiology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Escola submetida a pesquisa.....	22
Figura 2: Aplicação dos questionários.....	23
Figura 3: Aluna respondendo o questionário.....	223

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Conhecimento dos alunos a respeito dos microrganismos.....	24
Gráfico 2: Conhecimentos dos alunos quanto às bactérias e sua importância. Colunas A, B e C, representam as porcentagens das respostas em relação à consideração das bactérias como sendo todas patogênicas ou se existem bactérias importantes para o ambiente e para indústria.	26
Gráfico 3: Conhecimento dos alunos sobre os vírus. As colunas A, B, C, D e E são referentes às alternativas que os discentes tiveram a oportunidade de assinalar.	27
Gráfico 4: Conhecimento dos alunos sobre onde são encontrados os microrganismos patogênicos (causadores de doenças).	28
Gráfico 5: Mostra onde podem ser encontrados microrganismos não patogênicos (que não causam doenças).	29
Gráfico 6: Conclusões dos alunos se tem aula prática na escola ou não.	30
Gráfico 7: O que os alunos lembram sobre o assunto microrganismos nas aulas de Ciências e Biologia.	31

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	10
2. OBJETIVOS	13
2.1. Objetivo Geral:	13
2.2. Objetivos Específicos:.....	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1. Ensino de Biologia	14
3.2. Metodologias de Ensino.....	15
3.3. Microbiologia no Ensino Básico	18
4. METODOLOGIA	21
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	34
APÊNDICES.....	38
ANEXOS	56

1. INTRODUÇÃO

A educação no Brasil está aumentando o seu grau de complexidade e são muitas as dificuldades encontradas pelos docentes, desde a estrutura das escolas até os conteúdos mediados por eles. Um dos maiores problemas da educação é a carga horária excessiva dos professores o que os deixa desmotivados podendo comprometer a qualidade do ensino. Na maioria das vezes, a eficácia do processo de ensino-aprendizagem também está diretamente ligada ao nível sociocultural dos alunos, e quem perde com esse comprometimento negativo do ensino são os discentes.

Nas salas de aula alguns recursos são utilizados como peça fundamental para o processo de ensino-aprendizagem. O quadro ainda é um recurso muito utilizado pelos professores como único meio de trabalho, fazendo com que os alunos sejam prejudicados pelas estratégias limitadas de ensino, que levam a uma maior dificuldade na aprendizagem de modo significativo. Além disso, o livro didático também é um dos recursos mais usados e é considerado como uma peça importante para o docente e para o aluno. Entretanto, quando trabalhado de forma inadequada ou sem que haja planejamento por parte do professor, o livro pode não ter a utilidade que deveria, já que, por parte dos alunos, pode haver falta de entendimento dos conteúdos abordados.

Áreas do conhecimento que exigem um maior nível de abstração necessitam de melhores condições na qualidade do ensino para que ocorra o entendimento dos termos e processos trabalhados que muitas vezes é o principal alvo de reclamações dos discentes. A tentativa de contextualização dos conteúdos, de acordo com a realidade de cada escola/comunidade, seria uma maneira de buscar uma dinâmica diferente para as aulas e de melhorar expressivamente a qualidade do ensino.

A contextualização no método de ensino de cada professor e o desenvolvimento de aulas práticas são formas sutis e eficientes para o processo de ensino-aprendizagem de temas que são considerados em alguns casos como os mais complexos para a aprendizagem dos discentes. Alguns conhecimentos biológicos devem ser mediados de maneira adequada para que os discentes sintam-

se capazes de enfrentar as situações ou problemas do dia-dia e não apenas familiarizar os alunos com os conceitos científicos (BRASIL, 2002).

No ensino da Biologia ainda são muito comuns àquelas aulas tradicionais nas quais o professor tem os objetivos voltados para o que se chama de *transmissão* do conteúdo e os alunos preocupados com a *recepção* das informações como verdades absolutas. Com grandes ramificações de suas diferentes áreas, os professores de Biologia podem suprir as dificuldades existentes através de aulas expositivas, complementando com atividades práticas para consolidar o ensino de forma significativa e não apenas memorística.

Atualmente os docentes estão partindo para outras possibilidades de aulas para tornarem as mesmas mais agradáveis e interessantes. Com os modelos alternativos de ensino, como as aulas experimentais, as aulas de campo e as atividades lúdicas, pretende-se fazer com que haja uma maior participação dos estudantes e um maior interesse pela ciência na busca por estratégias de ensino e interatividade que promovam aprendizagem significativa.

As aulas experimentais são consideradas uma ótima forma de ensinar, ajudando os discentes a compreender a resolução dos problemas por meio da busca por informações, estimulada pela curiosidade. Dessa forma, é possível contribuir para o desenvolvimento cognitivo dos alunos e para uma aprendizagem mais eficiente.

Outra alternativa de aulas que fogem do tradicional são as aulas de campo, que também são uma importante estratégia para o ensino de biologia assim como para o processo de aprendizagem dos alunos, no entanto, os professores devem deixar clara a ideia de aula e não confundir apenas como um dia de lazer ou sem nenhuma importância para a turma. É fundamental que as aulas de campo também tenham o objetivo de promover aprendizagem significativa, favorecendo o pluralismo dos níveis estratégicos de ensino, garantindo maiores condições na construção do conhecimento.

Uma estratégia de ensino muito usada é a do desenvolvimento de atividades lúdicas, nas quais são usados brinquedos ou brincadeiras como ferramentas educativas que tem o objetivo principal de realizar as atividades de forma prazerosa

e contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. O lúdico é uma forma de aprendizagem descontraída e significativa e, quando bem elaborada, esta prática pode se tornar um modelo de aula em que os alunos se sintam a vontade para pensar e fazer as relações cognitivas naturalmente.

O ensino da Microbiologia, da Genética, da Zoologia, da Citologia, dentre outras disciplinas, fascina ao mesmo tempo que gera um certo receio dos estudantes, pelo grande volume de conteúdos expostos e pela forma tradicional e descontextualizada de trabalho de alguns professores, o que possivelmente interfere na aprendizagem.

Particularmente na Microbiologia, que tem os estudos voltados para os microrganismos (seres unicelulares eucariotos e procariotos, e seres acelulares como os vírus), o foco é naqueles que causam doenças (patogênicos), apesar de apenas uma pequena parcela desses seres microscópicos apresentarem este potencial. A partir dessa concepção, muitas pessoas desconhecem a real importância da maioria destes seres que estão em praticamente todos os ambientes do planeta e que desempenham atividades biológicas essenciais para manutenção do funcionamento dos ecossistemas, influenciando de forma direta na vida dos demais organismos. Os microrganismos também formam associações com outros seres e são responsáveis por grande parte das transformações da matéria nos ciclos biogeoquímicos.

Diante das particularidades do ensino da Microbiologia para o nível médio, da concentração da maior parte das aulas apenas na importância médica dos microrganismos e da necessidade de se trabalhar melhor os conteúdos deste ramo para que ele esteja mais presente no cotidiano dos estudantes, o presente trabalho se justifica por buscar informações sobre a prática de ensino da Microbiologia em turmas de 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio, por meio dos conhecimentos apresentados pelos estudantes, bem como identificar a presença de concepções alternativas e propor uma ênfase maior na importância ambiental, na importância econômica, e na importância biotecnológica de microrganismos. Desse modo, pode-se utilizar a microbiologia aplicada para facilitar a percepção da presença desses organismos no dia-dia e favorecer o processo de ensino-aprendizagem.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo Geral:

Analisar o entendimento dos estudantes sobre os conteúdos referentes à Microbiologia nos três anos do Ensino Médio de uma Escola Estadual do Seridó Paraibano, assim como evidenciar algumas estratégias de ensino voltadas para o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas e eficientes.

2.2. Objetivos Específicos:

- ✓ Compreender como é feita a relação entre a Microbiologia e o cotidiano dos estudantes;
- ✓ Identificar possíveis deficiências na compreensão sobre microrganismos não patogênicos;
- ✓ Analisar o grau de conhecimentos dos alunos do Ensino Médio em relação à Microbiologia aplicada.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1. Ensino de Biologia

Áreas do conhecimento que exigem um maior nível de abstração, como é o caso da Biologia, necessitam de melhores condições na qualidade do ensino para a superação no domínio dos termos científicos que na maioria das vezes é o principal alvo de reclamações dos discentes. Com grandes ramificações de suas diferentes áreas, os professores de Biologia podem suprir as dificuldades existentes através de aulas expositivas complementando com aulas práticas para consolidar o ensino de forma significativa e não memorística.

O ensino de biologia envolve conhecimentos das mais diversas áreas da vida tais como a Genética, a Zoologia, Citologia, Microbiologia entre outras linhas que tornam o ensino de biologia muito mais fascinante. Porém, grande parte dos alunos tem certo receio dessas disciplinas pelo volume de conteúdos expostos pelos professores de forma tradicional, onde o aprendiz tem bastante dificuldade no processo de aprendizagem. Talvez uma possível contextualização desses conteúdos pudesse dinamizar mais as aulas e melhorar expressivamente a qualidade dos assuntos mediados.

É inegável que as dificuldades presentes no processo de ensino e aprendizagem da Biologia tenham causado um grande prejuízo na assimilação dos educandos (SILVA, 2011). Por mais que existam essas dificuldades, elas não podem ser as únicas responsáveis por possíveis fracassos nos objetivos esperados, pois os docentes também têm participação direta na mediação dos conhecimentos. Embora existam grandes dificuldades no ensino de biologia, acredita-se que, por meio do desenvolvimento de atividades docentes adequadas, há uma ampliação do entendimento que o indivíduo tem sobre a sua organização biológica e do lugar em que se apresenta na sociedade e na natureza em busca de melhores condições de vida (MALAFAIA; BÁRBARA; RODRIGUES, 2010).

A maioria dos docentes culpa a falta de estrutura nas escolas públicas para ajudar na prática docente dos mesmos, no entanto, muitos desses professores não procuram alternativas viáveis com materiais que pode ser substituído por outros com

baixo custo para minimizar esse grande problema visto em vários lugares em nosso país. Há também uma série de recursos que podem ser aproveitados pelos docentes em suas aulas, porém, muitos dos professores são leigos no uso dos materiais alternativos como: retroprojetor, vídeos, computador, dentre outros, o que deixa os mesmos limitados ao manuseio das tecnologias de ensino. Dessa forma deixam de aproveitar o material complementar nas aulas expositivas ou expositivas dialógicas, onde o aluno participa de forma direta, fazendo com que a aula se torne dinâmica entre os mediadores e alunos.

Alguns conhecimentos biológicos devem ser mediados de maneira adequada contribuindo para que os discentes se sintam capazes de enfrentar as situações ou problemas do dia-dia e não apenas familiarizar os alunos com os conceitos científicos (BRASIL, 2002). A utilização da contextualização no método de ensino de cada professor e a utilização de aulas práticas é uma forma sutil e eficiente para o processo de ensino e aprendizagem desses temas que são considerados em alguns casos como os mais complexos no aprendizado dos discentes.

3.2. Metodologias de Ensino

No ensino da Biologia ainda são muito comuns àquelas aulas tradicionais, onde o professor tem os objetivos voltados para o que se chama de transmissão do conteúdo e os alunos preocupados com a recepção das informações como verdade absoluta. Atualmente os docentes estão partindo para outras possibilidades de aulas para tornarem as mesmas muito mais agradáveis e interessantes. Com os modelos alternativos de ensino como as aulas experimentais, as aulas de campo e as atividades lúdicas, pretende-se fazer com que haja uma maior participação dos estudantes e despertando o gosto pela ciência na busca por estratégias de ensino e interatividade que promovam aprendizagem significativa.

Na concepção de Lima e Garcia (2011), aulas práticas são fundamentais para compreensão dos conteúdos e não limita o aluno ter um protocolo pronto que o faça ter uma resposta esperada, mas que possam ajudar no desempenho de habilidades durante a formação do conhecimento científico do aluno e fugir do modelo de aulas

tradicionais, que tem os alunos como expectadores, e não contribuem na formação do conhecimento por parte dos estudantes. Barbosa e Barbosa (2010) também afirmam que as aulas práticas são de suma importância para o desenvolvimento cognitivo dos alunos, podendo ajudar na interpretação e compreensão dos conteúdos microbiológicos, tornando um aluno capaz de realizar relatos críticos de um microrganismo a partir de experiências próprias.

Para Sousa (2012), as aulas práticas têm sido uma ótima alternativa de ensino para atrair a atenção dos alunos nas aulas de Ciências, unindo a teoria à prática.

“aliar a teoria a prática, além de ser um dos objetivos da ciência despertam nos alunos o senso de observação, curiosidade, estimulando o raciocínio. O professor não deve se ater somente aos livros didáticos, mas pesquisar novas metodologias de ensino. As aulas práticas despertam nos alunos curiosidade observação, integração, capacidade de formular hipóteses e apresentar soluções.” (SOUZA, 2012, p.1).

Para os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN+ - (BRASIL, 2002), as aulas experimentais são de extrema importância para o processo de ensino-aprendizagem, onde os professores e os alunos de forma dinâmica e coletiva possam ter uma ótima relação dialógica para que as aulas se tornem proveitosas. As aulas práticas podem ser realizadas com vidrarias específicas de alto custo, como também através de materiais alternativos de baixo valor financeiro, o importante é que esse modelo de aula possa ter início a partir de uma problemática e os professores colaborando com os alunos para que os mesmos formulem suas hipóteses, analisem os resultados e a partir desses resultados formulem o conceito pretendido.

Na visão de Albuquerque, Braga e Gomes (2012), existe um grande mito quando se fala de aulas práticas, no sentido de que a realização desse modelo de aula exige um alto investimento na compra de materiais de alto custo como vidrarias, equipamentos, armário entre outros. Para eles um objeto científico é simplesmente algum artefato que possa ajudar no processo de pesquisa e aprendizagem dos alunos. Desta forma, através de materiais alternativos de baixo custo às aulas práticas fluem de forma simples e dinâmica, favorecendo o aluno e o professor.

As aulas de campo também constituem um modelo bastante eficaz na aprendizagem dos conteúdos científicos, os alunos indo *in loco* desperta melhores sensações ao está sobre o ambiente de estudo tornando a aula bem dinâmica e motivadora. Na interpretação de Viveiro e Diniz (2009), as aulas de campo pode ser uma ótima ideia de metodologia de ensino, onde existem várias alternativas de aprendizagem para os discentes, porém esse modelo de aula deve ser bem planejado e em seguida bem elaborado.

As aulas de campo são uma importante estratégia para o ensino de biologia como também para o processo de aprendizagem dos alunos, no entanto, os professores devem deixar clara a ideia de aula e não confundir apenas como um dia de lazer ou sem nenhuma importância para a turma. É fundamental que as aulas de campo tenham o objetivo de uma aprendizagem significativa, favorecendo o pluralismo dos níveis estratégicos de ensino, garantindo maiores condições na construção do conhecimento.

Segundo Cardoso e Jesus (2010), boa parte dos professores levam os seus alunos para aulas de campo, por considerarem um modelo de aula muito importante no conhecimento dos ambientes e entender os problemas que estão presentes pelo mundo. Diante essa concepção, pode-se dizer que a realização de aulas de campo é uma forma útil de aprender fora o ambiente que os professores costumam mediar os conhecimentos ``salas de aula``, tornando uma aula diferente e motivadora para os alunos e os professores.

Para Cordeiro e Oliveira (2011), as aulas de campo são fundamentais para inserção de conteúdos que necessitam de maior interesse dos alunos.

“Ressalta-se, entretanto, que as aulas de campo, assim como as demais metodologias de ensino, constituem apenas em possibilidades de desenvolvimento de temáticas. Elas não resolvem os problemas da ausência de identidade do conhecimento escolar com o cotidiano dos alunos. É necessário, nesse sentido, que o professor insira os alunos no processo de construção dos conhecimentos de pesquisa mediados pela observação, análise, síntese e reflexão dos conhecimentos desenvolvidos.” (CORDEIRO; OLIVEIRA, 2011, p. 112).

Outra forma de ensino muito usada na atualidade são as atividades lúdicas nas quais são usados brinquedos ou brincadeiras como ferramentas educativas que tem o objetivo principal de realizar as atividades de forma prazerosa e contribuir para o processo de ensino-aprendizagem. Para Cabrera (2007), as atividades lúdicas em sala trazem estímulos para os alunos e provocam os mesmos, o que propicia a construção de conhecimentos e o desbloqueio no pensamento, favorecendo o processo ensino/aprendizagem através de jogos e brincadeiras.

As atividades lúdicas são uma forma de aprendizagem descontraída e significativa, sendo bem elaborada pode se tornar um modelo de aula em que os alunos se sintam a vontade na criação dos pensamentos. Para Correia e Araújo (2011), os jogos didáticos vêm ganhando cada vez mais espaço como uma modalidade de ensino significativa para a aprendizagem, no sentido de propor ao aluno estímulos e interesse à um determinado conteúdo, ajudando a desenvolver novas pesquisas de forma simples e eficaz.

Com uma visão inovadora em relação às alternativas de ensino, Oliveira e Correia (2013), enfatizam que as novas formas de aulas são fundamentais e atrativas para os alunos do Ensino Médio:

“Os professores possuem várias maneiras de diversificar suas aulas, associando a tradicional teórica a outras formas de ensino, que irão auxiliar no processo de aprendizagem do aluno. Dependendo do conteúdo a ser trabalhado, o plano de aula vai sendo moldado, a critério do docente, sendo incrementado com vários desses recursos. Atividades práticas, aulas de campo, uso do laboratório são formas mais conhecidas” (OLIVEIRA; CORREIA, 2013, p.3).

3.3. Microbiologia no Ensino Básico

A Microbiologia é uma das áreas da Biologia com os estudos voltados para os microrganismos, que tem como o seu foco de estudo os seres unicelulares, eucariotos, procaríotos, ou outros seres como os vírus. Muitos estudos na Microbiologia são concentrados nos seres causadores de doenças (patogênicos), apesar de apenas uma pequena parcela desses seres microscópicos apresentarem este potencial. A partir dessa concepção, muitas pessoas desconhecem a real importância de grande parte destes seres que habitam a Terra desde a sua gênese

e até hoje desempenham atividades biológicas essenciais para manutenção e o equilíbrio da vida no Planeta, influenciando de forma direta na vida dos demais organismos.

Dentre as áreas das Ciências Biológicas que exigem maior abstração como Genética, Biologia Molecular, Bioquímica, a Microbiologia é destacada pela falta de aulas que estimulem os alunos a terem uma visão positiva sobre esses seres microscópicos ou que facilitem o entendimento da presença deles nos diversos ambientes. Segundo Kimura *et al.* (2013), a Microbiologia geralmente é apresentada nas escolas de forma teórica, com poucas aulas experimentais. A falta de materiais e equipamentos para a realização das aulas práticas é um dos principais problemas da não execução dessa metodologia de aula, o que torna, mais difícil o aprendizado significativo do ensino de biologia.

Na concepção de Azevedo (2014), seres microscópicos como as bactérias, costumam ser relacionados pelos alunos a doenças, o que pode ser justificado pelo fato dos mesmos terem conhecimentos prévios sobre o assunto construídos a partir de suas experiências cotidianas. Dessa forma, geralmente as pessoas têm os olhares voltados para a higienização com os objetivos de evitar a proliferação das bactérias. A mídia também exerce uma grande influência na formação da concepção de que as bactérias são sempre relacionadas a efeitos negativos. São com esses conceitos que a maior parte da sociedade consegue observar esses microrganismos, apesar de ser apenas uma quantidade mínima destes seres que realmente são maléficos a saúde humana.

A formação das concepções alternativas acontece durante as experiências cotidianas dos estudantes e, por esse motivo, são influenciadas pelo senso comum (FERNANDES; CAMPOS; MARCELINO JÚNIOR, 2010). Nesse contexto, as concepções alternativas trazidas pelos discentes para o ambiente escolar frequentemente se distanciam dos conhecimentos científicos. Embora essas concepções apresentem equívocos, o professor deve tomá-las como ponto de partida durante a abordagem de um novo conteúdo, pois segundo Mortimer (2000) até que a nova concepção não seja de fato plausível para os alunos, os conhecimentos adquiridos em vivência social não serão superados.

Albuquerque, Braga e Gomes (2012), afirmam que por mais que os microrganismos se relacionem com a vida humana de formas distintas, tanto por sua patogenicidade causando prejuízos à saúde, como também de forma benéfica a qualidade de vida, os alunos ainda costumam assimilar a ideia de que esses organismos estejam relacionados apenas aos aspectos negativos, considerando todos como sendo causadores de doenças. Diante de muitas interpretações equivocadas dos alunos de Biologia no Ensino Médio a respeito dos microrganismos, é sempre fundamental que os professores ressaltem a importância e a variedade desses seres para o equilíbrio ambiental em todos os lugares em que são encontrados, no ar, terra ou na água.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN+ - (BRASIL, 2002) enfatizam que o tema microrganismos está incluso nos conteúdos de Ciência Naturais em todos os níveis do Ensino Básico, podendo ser estudados em turmas do 5^a ano do Ensino Fundamental ao 3^a ano do Ensino Médio. Por mais que esse tema seja tão abrangente, a maioria dos alunos conclui o Ensino Médio e permanece com os conceitos equivocados, relacionando os microrganismos apenas às patologias. Grande parte dos professores e estudantes não lembra que muitos desses seres são importantes para ambiente ou até mesmo para os próprios animais e plantas, quando fazem associações simbióticas. Além disso, outros microrganismos, como consideram Santos e Varavallo (2011), são usados na indústria farmacêutica e alimentícia.

4. METODOLOGIA

A metodologia do presente trabalho foi dividida em três etapas distintas (Quadro 1), de tal forma que interliga aos seus objetivos principais, procurando ampliar os esclarecimentos sobre o assunto proposto.

Quadro 1: Etapas para o desenvolvimento da pesquisa.

ETAPAS	DESCRIÇÃO DO EVENTO	LOCAL
1º ETAPA	ELABORAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	LABORATÓRIO DE ENSINO DE MICROBIOLOGIA (LabEnMicro)
2º ETAPA	APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO	ESCOLA ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO PROFESSOR LORDÃO, PICUÍ-PB
3º ETAPA	ANÁLISE E CLASSIFICAÇÃO OS DADOS COLHIDOS DURANTE A PESQUISA	LABORATÓRIO DE ENSINO DE MICROBIOLOGIA (LabEnMicro)

A primeira etapa consistiu na elaboração de um questionário com 7 questões de múltipla escolha (Apêndice 1), onde os alunos tiveram a oportunidade de marcar uma ou mais alternativas, que tinha como objetivo analisar a percepção dos discentes em relação ao assunto dos microrganismos. As análises da pesquisa foram desenvolvidas no LabEnMicro (Laboratório de Ensino de Microbiologia) do Centro de Educação e Saúde da Universidade Federal de Campina Grande.



Figura 1: Escola submetida à pesquisa no município de Picuí-PB.

O questionário proposto objetivou analisar a visão que os alunos do Ensino Médio têm sobre os microrganismos, assim como observar até que ponto esses discentes interligam os conteúdos da Microbiologia ao cotidiano, como a importância para o ambiente em que vivem, a produção de fármacos ou alimentos que consomem e no funcionamento dos ecossistemas aquáticos ou terrestres que os rodeiam.

A pesquisa foi realizada na Escola Estadual de Ensino Médio Professor Lordão (Figura 1), pertencente à rede pública de ensino estadual do município de Picuí-PB. Nessa instituição, os alunos do Ensino Médio fazem parte do Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI). Considerando que os conteúdos acerca dos microrganismos são, ou deveriam ser vistos previamente no Ensino Fundamental e trabalhados de maneira mais ampla a partir do 2º ano do Ensino Médio, o mesmo questionário foi aplicado em todas as turmas de Ensino Médio da escola.

Dos 420 alunos das turmas alvo, 327 responderam o questionário aplicado, sendo 162 estudantes do 1ºano, 102 no 2ºano e 63 alunos do 3º ano. A escola que foi submetida a pesquisa tem um total de 10 turmas funcionando o Ensino Médio, sendo 5 turmas do 1ºano, 3 do 2º ano e 2 turmas que estão terminando o nível médio de ensino. Os alunos matriculados no ProEmi têm uma faixa etária entre 14 e 25 anos.



Figura 2: Aplicação dos questionários.



Figura 3: Aluna respondendo ao questionário.

Esses questionários foram analisados individualmente, classificando os percentuais das respostas para cada questão. Nesta 3ª etapa, analisaram-se alguns aspectos microbiológicos das bactérias e vírus, em relação ao ambiente em que eles vivem como também se observou o que esses alunos lembram sobre tema proposto.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A realização da pesquisa através de questionários fez-se com a intenção de analisar como os alunos do Ensino Médio da escola alvo concluem o referido nível de ensino, em relação as suas interpretações sobre entendimento dos microrganismos. As perguntas constituintes do questionário abrangeram aspectos referentes as bactérias, vírus, dentre outros assuntos que os alunos do Ensino Médio já deveriam ter visto durante o Ensino Fundamental. Apesar de o mesmo questionário ter sido aplicado para as turmas de 1º ano, 2º ano e 3º ano do Ensino Médio, não houve variações significativas entre as respostas. Por esse motivo, optou-se por quantificar as respostas de maneira geral, sem distinguir os dados separadamente entre as séries.

O gráfico 1 mostra os percentuais de respostas da questão 1 “Microrganismos são seres:” os resultados coletados mostram que de 327 pessoas, apenas (43 alunos) 13,43% (coluna A) marcaram as alternativas “Pluricelulares e Unicelulares”, mostrando que não há um bom entendimento por parte de alguns alunos sobre estes seres. Apenas 2 alunos (0,61% (coluna B)) assinalaram as alternativas “Parasitas e de vida livre”. O restante das pessoas (282), 86,23% (coluna C), marcou outras respostas.

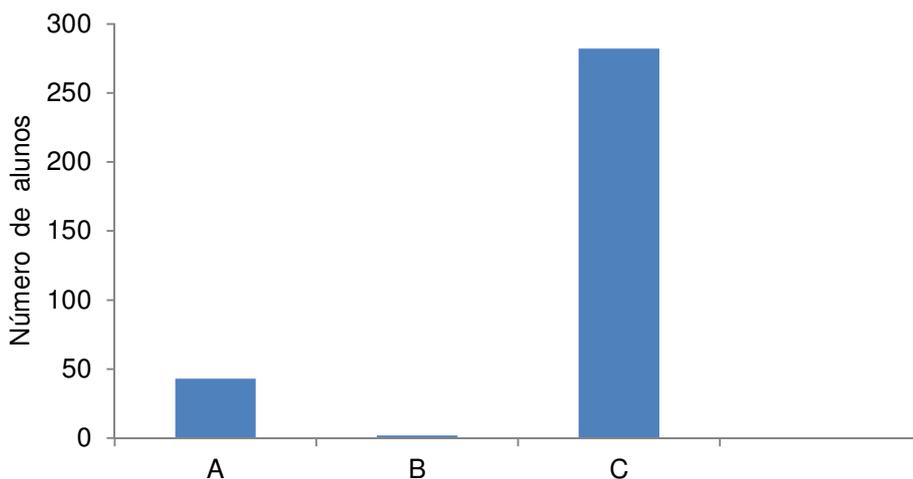


Gráfico 1: Conhecimento dos alunos a respeito dos microrganismos.

Nesse contexto Albuquerque, Braga e Gomes (2012), enfatizam que a uma falta de inserção dos conteúdos microbiológicos no cotidiano dos alunos, o que provavelmente facilitaria a compreensão de forma mais ampla, onde pudessem observar o lado patogênico, como também associar aos inúmeros benefícios que os microrganismos trazem para vida na Terra.

Quanto as bactérias, das respostas para a questão 2 “*Em relação as bactérias, elas são:*” 36,08% (coluna A) marcaram a alternativa que afirmava que todas as bactérias são patogênicas (causadoras de doenças). Diante disso, pôde-se observar que uma parcela representativa de alunos tem uma visão distorcida sobre os microrganismos. Em uma pesquisa realizada por Silva e Bastos (2012), foram obtidos resultados semelhantes, onde 34% dos discentes associaram os microrganismos a seres causadores de doenças.

Alguns trabalhos recentemente publicados (LIMBERGER; SILVA; ROSITO, 2011; ANTUNES; PILEGGI; PAZDA, 2012; SILVEIRA; OLIVEROS; ARAÚJO, 2011) demonstram que os estudantes comumente apresentam concepções alternativas ao relatar que bactérias estão associadas fundamentalmente a doenças. Essas pesquisas relatam ainda que independentemente de os alunos já terem estudado ou não sobre o conteúdo, essa concepção continua sendo observada, evidenciando desta forma a dificuldade de alguns discentes em compreender sobre outras importâncias das bactérias.

Parte dos estudantes, referente ao percentual de 11,31% (coluna B) afirmaram que as bactérias são algumas patogênicas, algumas importantes para a indústria e algumas são importantes para o ambiente, mostrando ter conhecimento sobre outras importâncias desses microrganismos, além da importância médica. Outros 52,61% (coluna C) marcaram mais de uma alternativa, gerando incoerência no conjunto de respostas (Gráfico 2).

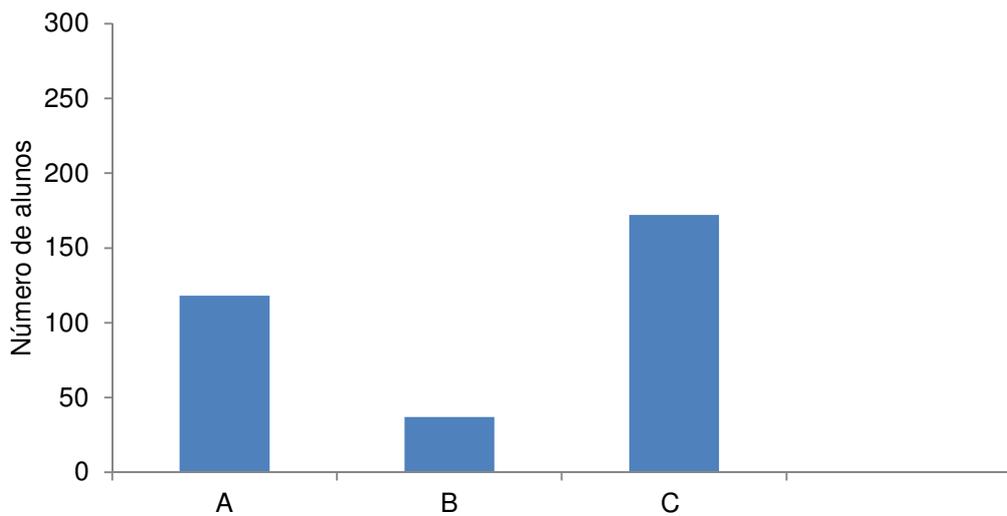


Gráfico 2: Conhecimentos dos alunos quanto às bactérias e sua importância. Colunas A, B e C, representam as porcentagens das respostas em relação à consideração das bactérias como sendo todas patogênicas ou se existem bactérias importantes para o ambiente e para indústria.

Tais resultados mostram que a visão de grande parte dos alunos do Ensino Médio ainda é reducionista, interpretando estritamente os microrganismos como causadores de doenças. É com essa visão equivocada que os discentes têm, na maioria das vezes adquiridas por falta de abordagens adequadas por parte dos professores, que eles ficam impossibilitados de relacionar os microrganismos ao cotidiano, como a importância para a indústria e também para o ambiente.

Isso também é evidenciado pela pesquisa desenvolvida por Pessoa et al. (2012), na qual uma parte significativa dos alunos acredita que todas as bactérias são causadoras de doenças. Em um estudo sobre as bactérias com alunos do Ensino Médio, antes do desenvolvimento de um projeto sobre microrganismos, Brandão e Corazza (2008), afirmaram que os alunos tinham uma visão distorcida sobre esses seres microscópicos, percebendo as bactérias exclusivamente como seres prejudiciais à saúde.

Dentre algumas considerações sobre os vírus, o gráfico 3 corresponde aos resultados obtidos na terceira questão “*quanto aos vírus, eles são.*” 14,06 % dos estudantes (Coluna A) marcaram a alternativa que afirmava que os vírus são seres vivos, 16,51% (coluna B) afirmaram que não são seres vivos e 43,73% (coluna C) salientaram que os vírus são seres vivos apenas dentro de uma célula. 22,65 %

(coluna E) marcaram mais de uma alternativa e apenas 3,05% (coluna D) assinalaram a alternativa que anulava todas as outras.

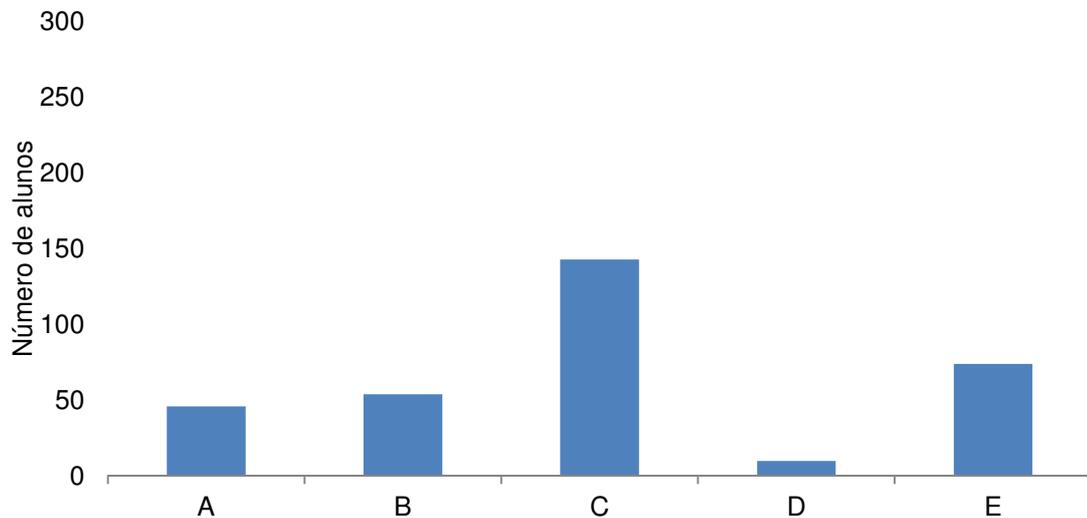


Gráfico 3: Conhecimento dos alunos sobre os vírus. As colunas A, B, C, D e E são referentes às alternativas que os discentes tiveram a oportunidade de assinalar.

O número de respostas representado pela coluna C demonstra uma boa percepção dos discentes em relação aos vírus, que não são capazes de exercer suas atividades de maneira autônoma, sendo assim dependentes de uma célula hospedeira para expressarem as informações contidas no seu material genético e se multiplicarem. Contrapondo esses resultados, Oliveros, Silveira e Araújo (2011) relataram em sua pesquisa que a maior parcela de alunos participantes afirmou que os vírus não são seres vivos. As considerações dos vírus como sendo seres vivos, não vivos, ou ora vivos, ora não vivos, parece permanecer entre os professores e estudantes do assunto. Embora sejam observadas essas variadas considerações nas pesquisas sobre esses microrganismos, sugere-se que eles sejam interpretados de duas maneiras, quando fora ou dentro de uma célula hospedeira, funcionando, portanto, como não vivos ou como vivos, respectivamente.

Das respostas para a questão 4 (Gráfico 4), na qual os alunos foram questionados sobre os locais onde possivelmente os microrganismos são encontrados; “Onde podem ser encontrados microrganismos patogênicos (causadores de doenças)?”, 66,36% (coluna A) marcaram que são encontrados em

todos os ambientes, sejam aquáticos, terrestres ou no ar, 4,58% (coluna B) afirmaram que são encontrados em ambientes terrestres e aquáticos, 5,50% (coluna C) marcaram que os microrganismos são encontrados apenas no ar e 9,48% (coluna D) salientaram que são encontrados somente parasitando outros seres. 14,08% dos estudantes marcaram a alternativa denominada “outros”, referente à presença de microrganismos em outros locais que não fossem os indicados nas alternativas anteriores.

No trabalho de Silva e Bastos (2012), a maioria dos alunos também afirmou que os microrganismos estão presentes em todos os ambientes. Esse tipo de resposta aparece como uma das contradições quando é comparada com a questão na qual a maioria dos estudantes considera todos os microrganismos patogênicos.

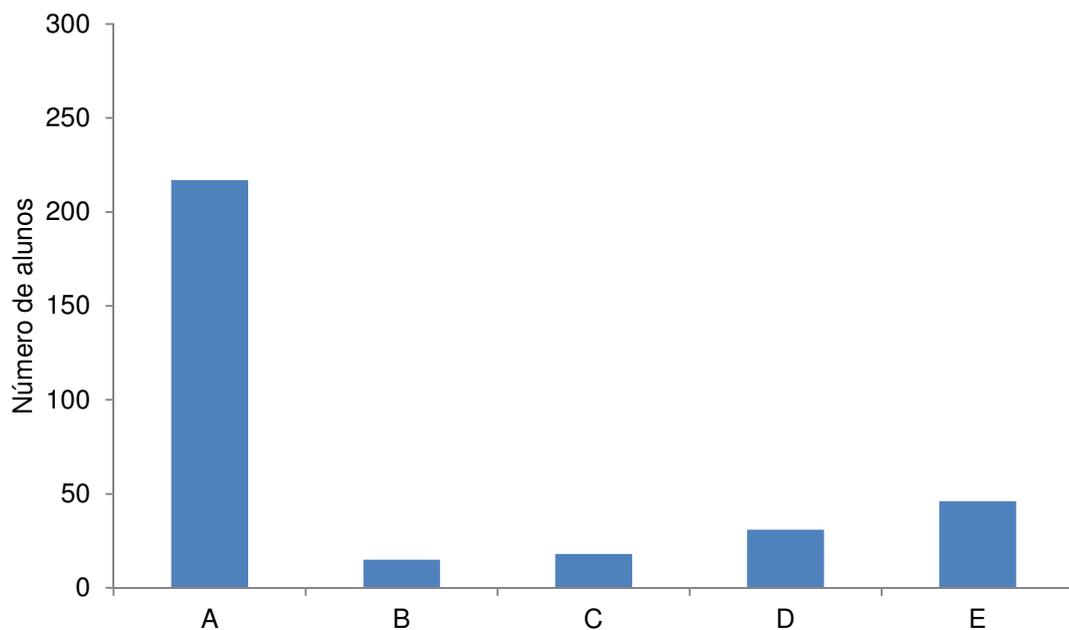


Gráfico 4: Conhecimento dos alunos sobre onde são encontrados os microrganismos patogênicos (causadores de doenças).

O gráfico 5 mostra os resultados da questão 5, “onde podem ser encontrados microrganismos não patogênicos (que não causam doenças)?” 29,35% dos alunos (coluna A) marcaram que são encontrados em todos os ambientes, sejam aquáticos, terrestres ou no ar, 7,33% (coluna B) afirmaram que são encontrados em ambientes terrestres, 18,65% (coluna C) que são encontrados em contato com outros seres

vivos e 27,21% (coluna D) afirmaram que não existem microrganismos que não causam doenças.

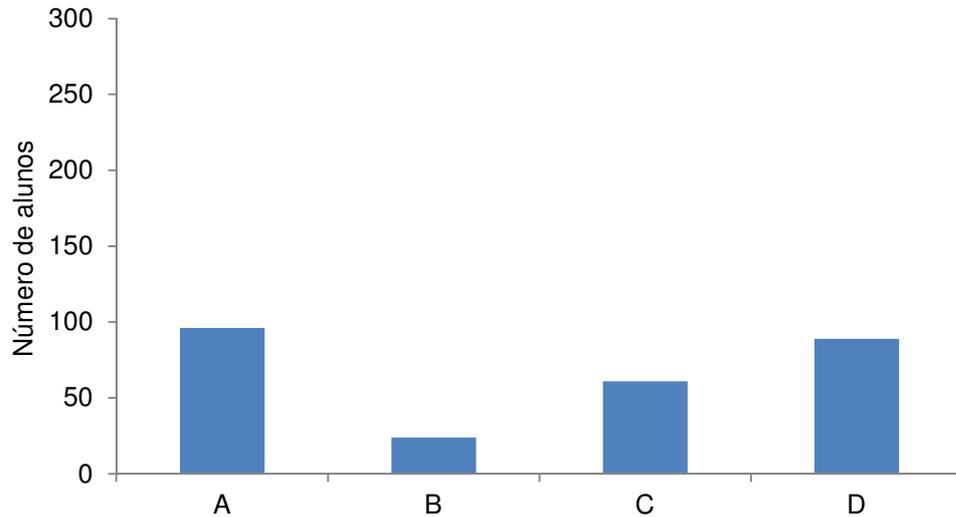


Gráfico 5: Mostra onde podem ser encontrados microrganismos não patogênicos (que não causam doenças).

Grande parte dos alunos (29,35%) entende que os microrganismos são encontrados em todos os ambientes, inclusive em lugares com altas variações de temperatura e umidade, como também participam de atividades vitais para os ciclos naturais. Por outro lado, um dado que chama muito a atenção é em relação aos microrganismos que não causam doenças, para a qual 27,21% demonstraram não conhecer sobre microrganismos que não causam doenças, afirmando que não existem seres com essa característica. Esses resultados corroboram os encontrados por Pessoa et al. (2012) que em sua pesquisa com 314 estudantes participantes, quase metade deles desconheciam microrganismos que não causam doenças.

Isso gera uma grande preocupação porque mostra uma visão equivocada dos estudantes do Ensino Médio sobre o assunto e reforça a necessidade de uma abordagem mais adequada por parte dos professores. Mesmo no estudo de um único assunto parece haver um distanciamento entre as ideias sobre os microrganismos, como se as suas populações fossem bem separadas, habitando lugares específicos, e como se as doenças fossem causadas exclusivamente por aqueles que têm apenas essa função.

O número de respostas para a sexta questão (Gráfico 6) “Na escola em que você estuda há aulas práticas para uma possível visualização de microrganismos?” foi de 54,74% para a resposta sim e de 45,26% para a resposta não.

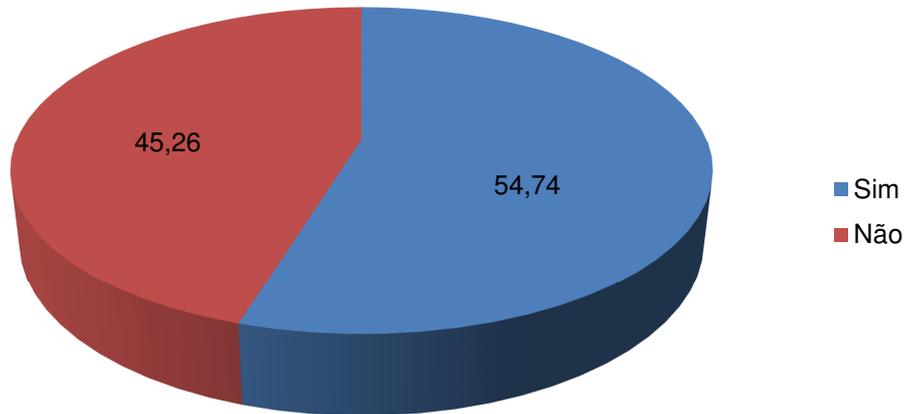


Gráfico 6: Conclusões dos alunos se tem aula prática na escola ou não.

Esses dados também são preocupantes pelo fato de que quase a metade dos alunos não conhece sobre a existência de aulas práticas na própria escola. Este tipo de aula pode ajudar no entendimento de alguns conteúdos, principalmente quando envolve organismos que não podem ser visualizados sem auxílio de microscópio.

Miranda, Leda e Peixoto (2013) afirmaram que as atividades práticas favorecem uma dinamização dos conteúdos de Biologia, pois estimulam através do contato dos alunos com as práticas, a curiosidade, a atenção e em alguns casos a vocação científica. Numa pesquisa sobre aulas práticas no ensino de Biologia, Lima e Garcia (2011) encontraram resultados sobre a consideração da importância desse método de ensino, tanto por alunos que tiveram, quanto por alunos que não tiveram essas aulas.

De modo geral, quando o assunto é microrganismo, como exposto na questão 7, foi observado um baixo nível de entendimento da relação dos microrganismos com os aspectos abordados (Gráfico 7). Apenas 6 estudantes (1,83%) (coluna C) consideraram que os microrganismos estão associados a indústria de alimentos e bebidas, enquanto a maioria, 141 (43,11%) (coluna A), associaram exclusivamente a

doenças, assim como na questão 2, na qual a maior parte das respostas foi em relação a este tipo de associação. As demais respostas foram associações feitas a cadeias alimentares (coluna B) e fotossíntese (coluna D).

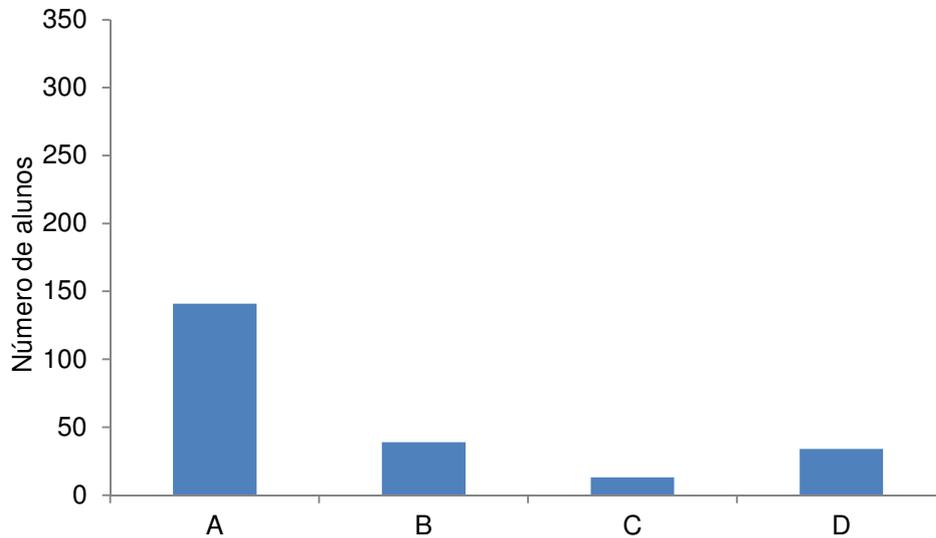


Gráfico 7: O que os alunos lembram sobre o assunto microrganismos nas aulas de Ciências e Biologia.

Apesar de os estudantes consumirem produtos da atividade microbiana, tanto na indústria alimentícia, quanto da indústria farmacêutica, a minoria consegue fazer essa relação. Outro ponto importante que é trabalhado de forma desconexa e contribui para a falta de uma compreensão mais abrangente do conteúdo é a presença dos microrganismos nas cadeias e teias alimentares, seja na produção primária, na produção secundária, na fixação de nitrogênio do ar, ou na decomposição da matéria orgânica.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente o processo de ensino-aprendizagem em Biologia vem passando por muitas dificuldades no sentido da formação dos alunos em relação a sociedade em que vivemos, que na maioria das vezes são influenciados por informações vinculadas pela mídia, causando grandes prejuízos ao saber científico. Desta forma, a preparação dos estudantes para discutir alguns temas relevantes no contexto atual, acaba ficando comprometida devido a existência de conhecimentos prévios equivocados.

Os resultados adquiridos neste trabalho, mostram que boa parte dos alunos do Ensino Médio têm uma visão distorcida sobre os microrganismos, em geral aliando-os apenas a agentes causadores de doenças, esquecendo que os mesmos são fundamentais para a manutenção da vida em nosso planeta.

Ao analisar os questionários aplicados para os alunos, ficou evidente que grande parte dos discentes não apresenta um bom entendimento sobre alguns aspectos da microbiologia, especialmente no que se refere às bactérias. Além disso, algumas ideias sobre os vírus também são equivocadas. Apesar de existir coerência no entendimento em alguns casos, ficou evidenciada a formação de concepções alternativas ao longo da formação básica dos estudantes, o que pode interferir no processo de ensino-aprendizagem do tema trabalhado já que muitos dos professores não buscam alternativas para evitar a perpetuação dessas ideias.

Diante dos resultados apresentados, observou-se que os alunos sentem muitas dificuldades no entendimento sobre os microrganismos. O uso de metodologias alternativas de ensino, buscando fugir das aulas tradicionais, poderia ser um dos fatores que contribuiriam para que as concepções alternativas, construídas pelos estudantes também em seu convívio social, fossem desmontadas e reformuladas para o favorecimento de uma aprendizagem mais coerente com os conhecimentos científicos.

Considerado que o tema relacionado já deve ter sido trabalhado no Ensino Fundamental, e disseminado pela mídia em alguns de seus aspectos, os professores podem usar esses conhecimentos prévios no Ensino Médio como ponto

de partida para uma contextualização adequada no cotidiano dos discentes e um consequente aprofundamento desses conceitos, buscando favorecer dessa forma, a aprendizagem significativa da Microbiologia na Educação Básica.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, G. G.; BRAGA, R. P. S.; GOMES, V. Conhecimento dos alunos sobre microrganismos e seu uso no cotidiano. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 1, p. 58-68, 2012. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1913/941>>. Acesso em: 02 abr. 2014.

ANTUNES, C. H.; PILEGGI, M.; PAZDA, A. K. Por que a visão científica da Microbiologia não tem o mesmo foco na percepção da Microbiologia no ensino médio? In: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 3., 2012, Ponta Grossa. **Anais...** Disponível em: <<http://www.sinect.com.br/2012/down.php?id=2799&q=1>> Acesso em: 28 jul. 2014.

AZEVEDO, T. M. **Bacteriologia na educação básica: formas de abordagem nos livros didáticos de escolas da rede estadual e particular de ensino do município de Cuité – PB**. 2014. 105f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Campina Grande – Cuité.

BARBOSA, F. H. F.; BARBOSA, L. P. J. L. Alternativas metodológicas em Microbiologia - viabilizando atividades práticas. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Campina Grande, v. 10, n. 2, p. 143-143, 2010. Disponível em: <<http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/281-4.pdf>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

BRANDÃO, L.; CORAZZA, M. J. Produção de wiki: uma ferramenta pedagógica para o desenvolvimento de pensamento conceitual dos estudantes do ensino médio. **Scielo Brazil**. 2008. Disponível em: <http://eduep.uepb.edu.br/rbct/sumarios/pdf/Artigo_15_V10_N2.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros curriculares nacionais: ensino médio. Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília, DF: MEC; SEMTEC, 2002.

CABRERA, W. B. **A ludicidade para o ensino médio na disciplina de biologia: contribuições ao processo de aprendizagem em conformidade com os pressupostos teóricos da aprendizagem significativa.** 2007. 158 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina – Londrina. Disponível em: <http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Dissertacao/ludicidade.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2014.

CARDOSO, L. R.; JESUS, A. S. Diálogo entre aulas de campo e educação ambiental: um olhar sobre a prática dos professores de Ciências. **Educação Ambiental em Ação**, n. 31, p. 1-7, 2010. Disponível em: <<http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=818&class=02> >. Acesso em: 2 jun. 2014.

CORDEIRO, J. M. P.; OLIVEIRA, A. G. Aula de campo em geografia e suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem na escola. **Revista Geografia**, Londrina, v. 20, n. 2, p. 99-114, 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/7416> >. Acesso em: 4 jun. 2014.

CORREIA, I. S.; ARAUJO, M. I. O. Utilização do jogo didático no ensino de ciências: uma proposta para favorecer a aprendizagem. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL, 5., 2011, São Cristovão.

FERNANDES, L. S.; CAMPOS, A. F.; MARCELINO JÚNIOR, C. A. C. Concepções alternativas dos estudantes sobre ligação química. **Experiências em Ensino de Ciências**, Mato Grosso, v.5, n. 3, p. 19-27, 2010. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID118/v5_n3_a2010.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2014.

KIMURA, A. H. OLIVEIRA, G. S.; SCANDORIEIRO, S.; SOUZA, P. C.; SCHURUFF, P. A.; MEDEIROS, L. P.; BODHMAR, G. C.; SARMIENTO, G. C.; GAZAL, L. E. S.; SANTOS, P. M. C.; KOGA, V. L.; CYOIA, P. S.; NISHIO, E. K.; MOREY, A. T.; TATIBANA, B. T.; NAKAZATO, G.; KOBAYASHY, R. K. T. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da aplicação da ciência. **Revista Conexão**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 254-267, 2013. Disponível em: <<http://www.revistas2.uepg.br/index.php/conexao/article/view/5516/3664>>. Acesso em: 10 mai. 2014.

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n.1, 2011. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/CadernosdoAplicacao/article/view/22262>>. Acesso em: 14 mar. 2014.

LIMBERGER, K. M.; SILVA, R. M.; ROSITO, B. A. Investigando a contribuição de atividades experimentais nas concepções sobre Microbiologia de alunos do ensino fundamental. In: SALÃO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA PUCRS, 10., 2009. **Anais...** Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/XSalaolC/Ciencias_Biologicas/Educacao_em_Biologia/71426-KAREN_MARTINS_LIMBERGER.pdf>. Acesso em: 28 jul. 2014.

MALFAIA, G.; BÁRBARA, V. F.; RODRIGUES, A. S. L. Análise das concepções de discentes sobre o ensino da biologia. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v.4, n. 2, p. 165-182, 2010. Disponível em: <<http://www.reveduc.ufscar.br/index.php/reveduc/article/view/94/88>> Acesso em 10 mar. 2014.

MIRANDA, V. B. D. S.; LEDA, L. R.; PEIXOTO, G. F. A importância da atividade prática no ensino de biologia. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 85-101, 2013. Disponível em: <<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/2010>>. Acesso: 01jun. 2014.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2000.

OLIVEIRA, A. P. L.; CORREIA, M. D. Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem sobre ecossistemas recifais em Alagoas. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, p 163-190, 2013. Disponível em: <<http://alexandria.ppgect.ufsc.br/files/2013/06/Alana.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2014.

OLIVEROS, P. B.; SILVEIRA, M. L.; ARAÚJO, M. F. Concepções espontâneas sobre vírus dos alunos do 6º ao 9º ano. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, São Paulo. **Resumos...** Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiiinpec/resumos/R0346-1.pdf>>. Acesso em: 20 jun. 2014.

PESSOA, T. M. S. et al. Percepção dos alunos do ensino fundamental da rede pública de Aracaju sobre a relação da Microbiologia no cotidiano. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 8, n. 4, p.1-4, 2012. Disponível em: <<http://www.scientiaplena.org.br/sp/article/view/496/440>>. Acesso em: 20 jul. 2014.

SANTOS, T. T.; VARAVALLO, M. A. Aplicação de microrganismos endofíticos na agricultura e na produção de substâncias de interesse econômico. **Simina: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 32, n. 2, p. 199-212, 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/8241> >. Acesso em: 4 jul. 2014.

SILVA, F. S. S.; MORAIS, L. J. O.; CUNHA, I. P.R. Dificuldades dos professores de Biologia em ministrar aulas práticas em escolas públicas e privadas do município de Imperatriz (MA). **Revista UNI**, Imperatriz, n.1, p. 135-149, 2011. Disponível em: <<http://189.22.181.3/ojs/index.php/RevistaUNI/article/view/9/8> >. Acesso em: 6 maio. 2014.

SILVA, M. S.; BASTOS, S. N. D. Ensino de microbiologia: percepções de docentes e discentes nas escolas públicas de Mosqueiro, Belém, Pará. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE E DO AMBIENTE, 3., 2012, Niterói. **RESUMOS...** Disponível em: <<http://www.ensinosaudeambiente.com.br/eneciencias/anaisiiieneciencias/trabalhos/T114.pdf>>. Acesso em: 25 jul. 2014.

SILVEIRA, M. L.; OLIVEROS, P. B.; ARAÚJO, M. F. F. Concepções espontâneas sobre bactérias de alunos do 6º ao 9º ano. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2011, São Paulo. **Resumos...** Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/viiienpec/resumos/R0347-1.pdf>>. Acesso em: 11 jul. 2014.

SOUSA, C. A. B. Alternativas de aulas práticas para o ensino de ciências do 8º ano do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Ciência e Educação**. Campo Largo, v11, n 1, 2012. Disponível em: 19 jul. 2014.

VIVEIRO, A. A.; DINIZ, R. E. S. As atividades de campo no ensino de ciências: reflexões a partir das perspectivas de um grupo de professores. **Revista Scielo**, Editora UNESP: São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/g5q2h/03>>. Acesso em: 07 mar. 2014.

APÊNDICES

Apêndice 1: Questionário utilizado na pesquisa



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

L@bEnm@r@

CENTRO DE EDUCAÇÃO E SAÚDE

LABORATÓRIO DE ENSINO DE MICROBIOLOGIA

Pesquisa sobre a Microbiologia no ensino médio

Dados pessoais: **Idade:** _____ anos. **Série:** _____ .**Observação:** Podem ser marcadas uma ou mais alternativas em todas as questões.

- 1- Microrganismos são seres:
 - () Pluricelulares
 - () Unicelulares
 - () Parasitas
 - () De vida livre
- 2- Em relação às bactérias, elas são:
 - () Todas patogênicas (causadoras de doenças)
 - () Algumas patogênicas
 - () Algumas importantes para indústria
 - () Algumas importantes para o ambiente
- 3- Quanto aos vírus, eles são considerados:
 - () Seres vivos
 - () Seres não vivos
 - () Seres vivos apenas dentro de uma célula
 - () Nenhuma das respostas
- 4- Onde podem ser encontrados microrganismos patogênicos (que causam doenças)?
 - () Em todos os ambientes, sejam aquáticos, terrestres ou no ar
 - () Em ambientes terrestres e aquáticos
 - () Apenas no ar
 - () Somente parasitando outros seres
- 5- Onde podem ser encontrados microrganismos não patogênicos (que não causam doenças)?
 - () Em todos os ambientes, sejam aquáticos, terrestres ou no ar
 - () Em ambientes terrestres
 - () Em contato com outros seres vivos
 - () Não existem microrganismos que não causam doenças
- 6- Na escola em que você estuda há aulas práticas para uma possível visualização de microrganismos?
 - () sim () não
- 7- Das aulas de ciências ou biologia, o que você lembra quando o assunto é *Microrganismos*?
 - () Doenças
 - () Cadeias alimentares
 - () Indústria de alimentos e bebidas
 - () Fotossíntese

Apêndice 2: Artigo submetido à REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA.

ANEXOS

Exemplo de artigo ilustrando a formatação a ser seguida

não identifique os autores

Resumo

Este documento apresenta o modelo de formatação de artigos para submissão à Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. **Recomenda-se utilizar diretamente este arquivo .docx ou .doc para digitar o trabalho.** Resumos devem ter no máximo 150 palavras.

Palavras-chave: revista, artigos, formatação.

Abstract

Model document showing formatting for publications

This document explains the formatting of articles for the Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia. Authors are invited to type their texts directly into the .docx or .doc example file. The abstract must not be longer than 150 words.

Keywords: magazine, articles, formatting.

Introdução

Artigos devem apresentar resumo no mesmo idioma em que o texto foi escrito (português, espanhol ou inglês) e abstract em inglês. O título em inglês deve ser informado na submissão do trabalho.

Os originais não deverão ultrapassar 12.000 palavras, incluindo as referências bibliográficas.

Formato

Use páginas tamanho A4 e as margens especificadas neste documento-exemplo. O texto deve utilizar o fonte Calibri tamanho 11. Primeira linha de cada parágrafo espaçada de 1 cm (não use tabulações). Espaço de 18 pts. entre linhas e 6 pts. abaixo de cada parágrafo.

Títulos usam o fonte Cambria, tamanho 16 e negrito, posicionados à esquerda. Se não tiver os fontes indicados (e apenas nesse caso) substitua-os por Arial e Times New Roman. Busque limitar o uso de sub-seções a um único nível adicional e, somente neste caso, numere hierarquicamente os títulos. Use uma linha em branco antes de cada Título.

Tabela 1 - Formato para sub-títulos e legendas.

Exemplo	Descrição do formato
Título de seção	Cambria, 16 pts. negrito
Legendas	Calibri, 11 pts. itálico

Procure evitar o uso de notas de rodapé.

Formato para legendas

O conteúdo de figuras deve ser legível quando impresso; recomenda-se resolução melhor do que 200 dpi para as imagens utilizadas. Crie uma tabela de duas linhas e uma coluna, sem bordas, inserindo a figura na primeira linha e a legenda na segunda. Legendas são numeradas em algarismos arábicos, posicionadas centralizadas acima de tabelas e abaixo de figuras. Referências (fontes) devem aparecer abaixo do item inserido no texto; veja por exemplo a Figura 1.



Figura 1 – Exemplo de formato de legenda de figura.

(Fonte: Still Life with books, Van Gogh. Portal de domínio público do Governo Federal)

Citações

As citações no texto, entre aspas, devem ser acompanhadas de uma chamada entre parênteses para autor, ano e número de página. Citações mais longas do que 3 linhas devem ser destacadas (Jonathan Shewchuk¹):

“Here's a simple test: if somebody reads your conclusions before reading the rest of your paper, will they fully understand them? If the answer is “yes”, there's probably something wrong. A good conclusion says things that become significant after the paper has been read”.

Equações e fórmulas

Recomenda-se o uso do editor de equações embutido no Microsoft Word 2007. Numere apenas equações que são referenciadas mais de uma vez no texto, como (1),

$$\sigma = \frac{f(\alpha)}{k} , \quad (1)$$

observando que equações que fazem parte de uma frase podem levar pontuação. Para inserir equações como (1), crie uma tabela de 3 colunas sem molduras, utilizando a segunda coluna para a equação e a terceira para a numeração.

Referências

As citações devem obedecer ao formato autor-data normalizado pela ABNT (NBR-6023) e exemplificado aqui (ECO, 2002) e aqui (DAY e GASTEL, 2006). Um arquivo de formato para usuários do software EndNote está disponível no site desta revista.

As referências ao final do artigo devem ser ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do autor. As abreviaturas dos títulos dos periódicos citados deverão estar de acordo com as normas internacionais. Comunicações pessoais, trabalhos em andamento ou no prelo devem ser citados em notas de rodapé.

¹ Jonathan Shewchuk, Three sins of authors in computer science and math. Comunicação Pessoal. University of California in Berkeley, USA.

Referências

Anexo

Recomenda-se aos autores utilizar os estilos pré-definidos no arquivo .DOCX de exemplo. Tais estilos simplificam o trabalho de digitação, automatizando toda a formatação de texto.

Os estilos pré-definidos podem ser acessados em uma lista na interface do editor, conforme mostrado na Figura A1.



Figura A1 – lista de estilos pré-definidos.

Os nomes dos estilos definidos para a formatação na RBECT são:

- TitleArticleRevista (título do trabalho);
- NomeAutorRevista;
- ResumoRevista (para escrita do resumo e do abstract);
- Título 1 / Titre 1;
- Titre 2, _Revista (se houver um nível adicional de divisão do texto);
- Normal (para o corpo do texto);
- NormalCentreRevista (para inclusão de figuras);
- LegendaRevista (legendas de tabelas e figuras);
- Citation,CitationRevista (citações maiores do que 3 linhas).

Comprovante de submissão do artigo.

REVISTA BRASILEIRA DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

CAPA SOBRE PÁGINA DO USUÁRIO PESQUISA ATUAL ANTERIORES NOTÍCIAS

[Capa](#) > [Usuário](#) > [Autor](#) > [Submissões](#) > #2031 > [Resumo](#)

#2031 SINOPSE

RESUMO AVALIAÇÃO EDIÇÃO

SUBMISSÃO

Autores	Nealixon Faustino Oliveira, Thamara Medeiros Azevedo, Luiz Sodré Neto	
Título	Concepções alternativas sobre microrganismos: alerta para a necessidade de melhoria no processo ensino-aprendizagem de biologia	
Documento original	2031-6624-1-SM.LDOCX 2014-08-21	
Docs. sup.	Nenhum(a)	INCLUIR DOCUMENTO SUPLEMENTAR
Submetido por	Professor Luiz Sodré Neto <input type="checkbox"/>	
Data de submissão	agosto 21, 2014 - 07:53	
Seção	Artigos	
Editor	Nenhum(a) designado(a)	

SITUAÇÃO

Situação	Aguardando designação
Iniciado	2014-08-21
Última alteração	2014-08-21

OPEN JOURNAL SYSTEMS

[Ajuda do sistema](#)

USUÁRIO

Logado como:
luisodre
[Meus periódicos](#)
[Perfil](#)
[Sair do sistema](#)

AUTOR

[Submissões](#)
Ativo (1)
[Arquivo \(0\)](#)
[Nova submissão](#)

IDIOMA

Português (Brasil) ▼

CONTEÚDO DA REVISTA

Pesquisa

Todos ▼

[Procurar](#)